

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **62195838 A**(43) Date of publication of application: **28 . 08 . 87**

(51) Int. Cl.

**H01J 37/04**  
**G01B 15/00**  
**H01L 21/66**

(21) Application number: **61035123**(22) Date of filing: **21 . 02 . 86**(71) Applicant: **HITACHI LTD**

(72) Inventor: **ISHIKAWA KATSUHIKO**  
**TANABE YOSHIKAZU**

(54) **INSPECTION DEVICE**

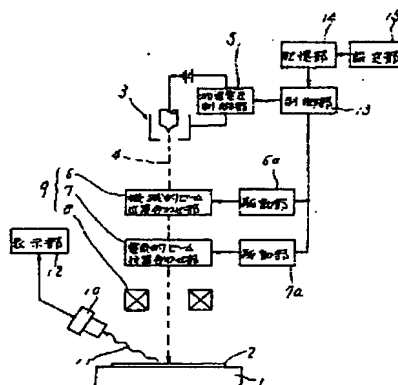
good operating property can be carried out.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&amp;Japio

**PURPOSE:** To enable a speedy inspection with a good operating property, by furnishing a memory to maintain the beam positioning condition to the electron beam axis of an electrooptical system, responding to the accelerating voltage of the electron beams radiated to a sample to be inspected.

**CONSTITUTION:** As a control unit 13, depending on the substance and the like of a sample 2, on which the electron beams 4 are radiated, an adequate accelerating voltage of the electron beam 4 is selected, not to hurt the sample, for example, and the accelerating voltage of the electron beam 4 of an electron gun is set through an accelerating voltage control 5. And depending on the electron beam positioning condition to the electron beam 4 axis of the electrooptical system 9 and the like, responding to the accelerating voltage of the electron beam 4 referenced from a memory 14, a mechanical beam positioning member 6 and an electrical beam positioning member 7 are operated adequately, to unify the optical system 9 to the axis of the electron beam 4. Therefore, the operation is simple and a speedy inspection with a



12 運 5 11

6

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-195838

⑬ Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)8月28日

H 01 J 37/04

B-7129-5C

G 01 B 15/00

B-8304-2F

H 01 L 21/66

7168-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 検査装置

⑯ 特 願 昭61-35123

⑰ 出 願 昭61(1986)2月21日

⑱ 発 明 者 石 川 勝 彦 青森市今井2326番地 株式会社日立製作所デバイス開発センタ内

⑲ 発 明 者 田 辺 義 和 青森市今井2326番地 株式会社日立製作所デバイス開発センタ内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

検査装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 電子光学系によって制御される電子ビームを被検査物に照射して得られる二次電子または反射電子を検出することによって所定の検査を行う検査装置であって、前記被検査物に照射される電子ビームの加速電圧に応じた前記電子光学系の光軸の前記電子ビーム軸に対するビーム位置合わせ条件を保持する記憶部を有することを特徴とする検査装置。

2. 前記被検査物がウエハであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の検査装置。

3. 前記検査装置が走査電子顕微鏡であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の検査装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、検査技術、特に、半導体装置の製造

においてウエハ表面に形成されたパターンの検査に適用して有効な技術に関する。

〔従来の技術〕

半導体装置の製造におけるウエハの検査技術については、株式会社プレスジャーナル、昭和59年9月20日発行「月刊 Semiconductor World」1984年10月号、P3~P11、に記載されている。その概要は、ウエハ表面に所定の物質などで形成されたパターンを、加速電圧が比較的広い範囲で可変な走査電子顕微鏡によって高精度に観察するものである。

すなわち、ウエハに照射される電子ビームの加速電圧を、検査対象となるパターンや下地を構成する物質などに最適な比較的低い値に種々変化させることにより、検査されるウエハの損傷を回避し、半導体プロセスラインからウエハを取り出し、検査後再びプロセスラインに戻す、いわゆるインライン検査を可能にしたものである。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、上記のように、観察の対象とな

る物質などに応じて電子ビームの加速電圧などを変化させる場合には、その都度電子ビームを制御する電子光学系の光軸を電子ビームの軸に一致させるビーム位置合わせ操作などの調整を行う必要があり、検査の準備に長時間を要したり、作業が煩雑となるなど種々の問題点があることを本発明者は見いだした。

本発明の目的は、作業が迅速で操作性の良好な検査技術を提供することにある。

本発明の前記ならびにそのほかの目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

#### 〔問題点を解決するための手段〕

本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば、次の通りである。

すなわち、被検査物に照射される電子ビームの加速電圧に応じた電子光学系の光軸の電子ビーム軸に対するビーム位置合わせ条件を保持する記憶部を有する構造とするものである。

#### 〔作 用〕

3

に、該電子ビーム4の加速電圧は、電子銃3に接続された加速電圧制御部5によって随時変更可能にされている。

また、電子銃3から被検査物2に到る電子ビーム4の経路には、機械的ビーム位置合わせ部6および電気的ビーム位置合わせ部7、さらには対物レンズ8などからなる電子光学系9が介在され、電子ビーム4の被検査物2に対する到達位置の制御や、加速電圧の変化などに起因して変化される電子ビーム4の軸位置に、電子光学系9の光軸を一致させるビーム位置合わせ操作などが行われる構造とされている。

すなわち、機械的ビーム位置合わせ部6においては、電子光学系9を構成する電子レンズ（図示せず）などを電子ビーム4の軸に交差する平面内において機械的に移動させ、電気的ビーム位置合わせ部7においては、電子レンズ（図示せず）によって電子ビーム4の経路に構成される電場や磁場などの強度や分布などを電気的に変化させることによって、電子光学系9の光軸を電子ビーム4

5

上記した手段によれば、被検査物の変化などに応じて該被検査物に照射される電子ビームの加速電圧などを変化させる際に、記憶部に保持された位置合わせ条件を参照して自動的に、電子光学系の光軸の電子ビーム軸に対する位置合わせを行わせることにより、検査前の電子光学系の調整などに要する時間が短縮されるとともに、作業者が、電子ビームの加速電圧に応じた電子光学系の調整などを意識する必要がなく、操作が簡便となり、迅速で操作性の良好な検査を行うことが可能となる。

#### 〔実施例〕

第1図は、本発明の一実施例である検査装置の要部を示す説明図である。

図の左右方向および紙面に垂直な方向に移動自在なXYテーブル1には、たとえばウエハなどの被検査物2が載置されている。

さらに、XYテーブル1の上方には、電子銃3が設けられ、該XYテーブル1に載置される被検査物2に対して電子ビーム4が照射されるととも

4

の軸に一致させるビーム位置合わせ操作が行われるものである。

また、XYテーブル1の上に載置される被検査物2の近傍には、検出器10が設けられ、被検査物2の電子ビーム4が照射される部位から発生される二次電子または反射電子11を検出することにより、該検出器10に接続される表示部12において被検査物2の所定の部位の拡大像が観察される構造とされている。

前記機械的ビーム位置合わせ部6および電気的ビーム位置合わせ部7は、駆動部6aおよび駆動部7aを介して、制御部13に接続されている。

また、制御部13は加速電圧制御部5に接続され、加速電圧制御部5を介して電子銃3における電子ビーム4の加速電圧が変化される際に、機械的ビーム位置合わせ部6および電気的ビーム位置合わせ部7を適宜動作させ、電子光学系9の光軸を電子ビーム4の軸に一致させるビーム位置合わせ操作が自動的に行われる構造とされている。

この場合、制御部13には、被検査物2に照射

6

される電子ビーム4の加速電圧に応じた前記電子光学系9の光軸の該電子ビーム4の軸に対するビーム位置合わせ条件などを保持する記憶部14が接続されている。

そして、制御部13は、記憶部14を随時参照することにより、加速電圧制御部5を介して電子銃3から放射される電子ビーム4の加速電圧などを変化させる際に、該記憶部14に保持された情報に基づいて、機械的ビーム位置合わせ部6および電気的ビーム位置合わせ部7を通宜動作させ、電子光学系9の光軸を電子ビーム4の軸に一致させるビーム位置合わせ操作が自動的に行われるものである。

また、記憶部14には、設定部15が接続され、被検査物2に照射される電子ビーム4の加速電圧に応じた電子光学系9の光軸の該電子ビーム4の軸に対するビーム位置合わせ条件などが外部から入力されるように構成されている。

以下、本実施例の作用について説明する。

始めに、制御部13においては、被検査物2の

7

像が観察され、所定の検査が行われる。

このように、本実施例においては以下の効果を得ることができる。

(1)、被検査物2に照射される電子ビーム4の加速電圧に応じた電子光学系9の光軸の該電子ビーム4の軸に対するビーム位置合わせ条件などを保持する記憶部14が設けられ、加速電圧制御部5を介して電子銃3から放射される電子ビーム4の加速電圧などを変化させる際に、該記憶部14に保持された情報に基づいて、機械的ビーム位置合わせ部6および電気的ビーム位置合わせ部7を通宜動作させ、電子光学系9の光軸を電子ビーム4の軸に一致させるビーム位置合わせ操作が自動的に行われるため、電子光学系9の調整などに要する時間が短縮されるとともに、作業者が電子ビーム4の加速電圧に応じた電子光学系9の調整などを意識する必要がなく、被検査物の検査を迅速かつ良好な操作性をもって行うことができる。

(2)、前記(1)の結果、たとえば半導体装置の製造におけるウエハ検査工程の生産性が向上される。

9

電子ビーム4が照射される部位の物質などに応じて、たとえば該被検査物2を損傷しない程度の電子ビーム4の適切な加速電圧が選択され、加速電圧制御部5を介して電子銃3における電子ビーム4の加速電圧が設定されると同時に、記憶部14を参照することによって把握された、電子ビーム4の加速電圧に応じた電子光学系9の光軸の該電子ビーム4の軸に対するビーム位置合わせ条件などに基づいて、機械的ビーム位置合わせ部6および電気的ビーム位置合わせ部7を通宜動作させ、電子光学系9の光軸を電子ビーム4の軸に一致させるビーム位置合わせ操作が自動的に迅速に行われる。

その後、被検査物2の所定の部位が、光軸などが適正に調整された電子光学系9により正確に制御される電子ビーム4によって走査され、該電子ビーム4の走査位置と、その時検出器10において検出される、被検査物2から発生される二次電子または反射電子11の強度などに基づいて、表示部12には、被検査物2の所定の部位の拡大

8

以上本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

以上の説明では主として本発明者によってなされた発明をその背景となった利用分野である半導体装置の製造におけるウエハの検査技術に適用した場合について説明したが、それに限定されるものではなく、微細な寸法を高精度に測定することが必要とされる技術などに広く適用できる。

#### [発明の効果]

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記の通りである。

すなわち、電子光学系によって制御される電子ビームを被検査物に照射して得られる二次電子または反射電子を検出することによって所定の検査を行う検査装置で、前記被検査物に照射される電子ビームの加速電圧に応じた前記電子光学系の光

ンズ、9・・・電子光学系、10・・・検出器、  
11・・・二次電子または反射電子、12・・・  
表示部、13・・・制御部、14・・・記憶部、  
15・・・設定部。

代理人 弁理士 小川 勝 男



軸の前記電子ビーム軸に対するビーム位置合わせ  
条件を保持する記憶部が設けられているため、被  
検査物を構成する物質の変化などに応じて該被  
検査物に照射される電子ビームの加速電圧などを  
変化する際に、記憶部に保持された位置合わせ  
条件に基づいて自動的に、電子光学系の光軸の電  
子ビーム軸に対する位置合わせを行わせることが  
でき、調整などに要する時間が短縮されるととも  
に、作業者が電子ビームの加速電圧に応じた電子  
光学系の調整などを意識する必要がなく、操作が  
簡便となり、迅速で操作性の良好な検査を行う  
ことができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例である検査装置の  
要部を示す説明図である。

1・・・XYテーブル、2・・・被検査物、3  
・・・電子銃、4・・・電子ビーム、5・・・加  
速電圧制御部、6・・・機械的ビーム位置合わせ  
部、6a・・・駆動部、7・・・電気的ビーム位  
置合わせ部、7a・・・駆動部、8・・・対物レ

第 1 図

